

10/510322

DT04 Rec'd PCT/PTO 0 4 OCT 2004

**CLAIM AMENDMENTS**

1. Verfahren für eine Druchsetzfugeverbindung von Bauteilen (wie Platten 3, Bolzen, Muttern odgl.) mit mindestens einer Platte {2},

- a) bei dem ein Stempel {1} odgl. Flächenbereiche dieser Platte {2, 3} in eine Matrizenöffnung {4} des Sockeltels {6} einer Matrize {5}
- b) - zuerst ohne Durchtrennung der Platte tiefzieht und
- b) - danach dieses tiefgezogene Plattenmaterial unterplastischer Verformung desselben zwischen Stempel {1} und Bodenfläche {9} der Matrize quer zur Achsrichtung (III) und entgegen der Kraft elastisch nachgiebiger Wandabschnitte {8} der Matrize {4} verdängt,
- c) - danach dieses tiefgezogene Plattenmaterial unter plastischer Verformung desselben zwischen Stempel {1} und Bodenfläche {9} der Matrize quer zur Achsrichtung (III) und entgegen der Kraft elastisch nachgiebiger Wandabschnitte {8} der Matrize {4} verdängt,
- d) - wobei zur Herstellung der Verbindung dieses radial verdrängte Plattenmaterial die nicht tiefgezogenen Bereiche der Platte {2} untergreift, dadurch gekennzeichnet,
- e) - dass zwischen den nachgiebigen Wandabschnitten {8} der Matrizenöffnung {4} fest mit dem Sockelteil {6} der Matrize {5} verbundene Wandabschnitte {7} vorhanden sind und
- f) - dass die nachgiebigen Wandabschnitte {8} auf einer Fläche verschiebbar sind, die parallel zur Verschieberichtung verläuft und ununterbrochen in die Bodenfläche {9} übergeht.

2. Verfahren insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- g) dass der radiale Weg der nachgiebigen Wandabschnitte {8},
- h) zur Erzielung einer Verdichtung und damit Verhärtung des verdrängten und dabei verquetschten Materials,
- i) nach Zurücklegung einer vorbestimmten Strecke unnachgiebig {11} begrenzt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzung des radialen Weges, über den Umfang der Matrize {5} gesehen, unterschiedlich

änderbar, oder abwechselnd groß ist, so dass dadurch unterschiedliche Härten bei der Kaltverformung erzielbar sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel (1), mindestens soweit er in die Matrizenöffnung (4) taucht, als verlorener Stempel (16) ausgebildet, nietartig und formschlüssig in der Eindringöffnung verbleibt.

5. Werkzeug mit Stempel (1) und Matrize (5) zum Durchsetzfügeverbinden odgl. von Bauteilen (wie Platten 3, Bolzen, Muttern odgl.) mit mindestens einer Platte (2),

j) mit einer Arbeitsöffnung (4) (Matrizenöffnung) in der mehrteiligen Matrize (5),

k) mit mehreren um die Arbeitsöffnung (4) radial angeordneten und beim Fügevorgang nach außen nachgiebig geführten Mantelteilen (8) (Weandabschnitten) der Matrize (5),

l) mit einem der Stirnseite des Stempels (1) gegenüber angeordneten, die Arbeitsöffnung (4) axial begrenzenden Bodenfläche (9) der Matrize (5),

welcher an einem Sockelteil angeordnet ist,

insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- dass auf den Umfang der Arbeitsöffnung (4) gesehen, zwischen den Mantelteilen (8) mehrere Mantelabschnitte (7) als Fixteile unnachgiebig mit dem Sockelteil (6) verbunden sind (einstückig) und dass diese Mantelabschnitte (7) zur radialen Führung der nachgiebigen Mantelteile (8) dienen.

6. Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der radiale Weg der Mantelteile (8) durch einen (beim Fügevorgang der Matrize 5) unnachgiebig angeordneten Anschlag (11) begrenzt ist.

7. Werkzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der den radialen Weg begrenzende Anschlag (11) fest (einteilig) an dem Sockelteil (6) der Matrize (5) angeordnet ist.

8. Werkzeug nach einem Ansprüche Anspruch 5 bis 7, dass die der Arbeitsöffnung (4) zugewandte Bodenfläche (9) des Sockelteils (6) als Auflage und zur radialen Führung der Mantelteile (8) dient.

9. ~~Werkzeug nach einem der Ansprüche~~ Anspruch 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mantelteile (8) radial in Richtung Arbeitsöffnung (4) durch Federkraft (10) belastet sind.

10. Werkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zur radialen Führung eines beweglichen Mantelteils (8) dienenden, einander zugewandten Wände von je zwei Mantelabschnitten (7) zueinander parallel sind.

11. Werkzeug nach ~~einem der Ansprüche~~ Anspruch 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel (16) als verllorener Stempel in Form eines Nietes, einer Mutter, eines Bolzens odgl. ausgebildet ist, um nach Beendigung der Durchsetzfügung form- und/oder kraftschlüssig in der durch ihn bewirkten Tiefziehöffnung der Platte (2) zu verbleiben.

12. Werkzeug, insbesondere nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Niet mindestens auf einer seiner Stirnseiten eine Einsenkung aufweist.

13. Werkzeug nach Anspruch 11 ~~oder 12~~, dadurch gekennzeichnet, dass das Material des verlorenen Stempels (16) härter ist, als das von ihm beim Fügevorgang verdrängte Plattenmaterial.

14. Werkzeug nach ~~einem der Ansprüche~~ Anspruch 11 bis 13 dadurch gekennzeichnet, dass in der radialen Mantelfläche des verlorenen Stempels (16) eine Ringnut zur Aufnahme verdrängten Materials vorhanden ist.

15. Werkzeug nach ~~einem der Ansprüche~~ Anspruch 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel auf der der Bodenfläche (9) zugewandten Stirnseite eine Erhebung aufweist.

16. Werkzeug nach ~~einem der Ansprüche~~ Anspruch 5 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass in der Bodenfläche (9) des Bodenteils ein stirnseitig offener Ringkanal angeordnet ist.

17. Werkzeug nach ~~einem der Ansprüche~~ Anspruch 5 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Bodenfläche (9) des Bodenteils eine zentralsymmetrische Erhebung vorhanden ist.